

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 566 652

②① N° d'enregistrement national :

85 09859

⑤① Int Cl⁶ : A 61 B 5/04; A 61 D 1/08.

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 28 juin 1985.

③① Priorité : GB, 29 juin 1984, n° 8416695.

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 1 du 3 janvier 1986.

⑥① Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : *PEASTON Walter Campbell*. — GB.

⑦② Inventeur(s) : *Walter Campbell Peaston*.

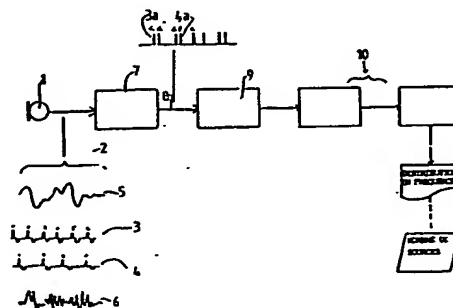
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : *S.A. Fédit-Loriot*.

⑤④ Procédé et dispositif de séparation de sources de battements cardiaques.

⑤⑦ Le procédé est caractérisé en ce qu'il consiste à enregis-
trer des signaux représentatifs des battements cardiaques à
analyser statistiquement les intervalles de temps entre les
pulsations d'une série pour déterminer le nombre de sources
de battements cardiaques individuelles dans les signaux d'ori-
gine.

Application notamment pour la détermination du nombre de
foetus portés par une brebis.



FR 2 566 652 - A1

PROCEDE ET DISPOSITIF DE SEPARATION DE SOURCES DE
BATTEMENTS CARDIAQUES .

La présente invention concerne un procédé et un
dispositif de séparation de sources de battements car-
5 diaques.

Dans l'élevage d'ovins, il est important pendant
les périodes de gestation de connaître combien de foetus
chaque brebis porte, ce qui permet d'alimenter et traiter
de façon appropriée les brebis, de façon à accroître
10 l'efficacité et le rendement de l'élevage d'un troupeau.
Bien évidemment, l'alimentation correcte et l'attention
apportée aux brebis en fonction des agneaux qu'elles
portent, augmente la rentabilité d'un troupeau jusqu'à
ce que soit justifié l'appel à des contracteurs spéciali-
15 sés pour répartir chaque brebis dans un troupeau. Cepen-
dant de telles répartitions impliquent des coûts supplé-
mentaires et présentent un grand nombre d'inconvénients.

Un objet de la présente invention est de propo-
ser une technique simple pour déterminer avec certitude
20 le nombre de foetus portés par une brebis lors de la
gestation.

Le procédé selon l'invention, pour séparer les
sources de battements cardiaques, consiste à détecter
des pulsations de battements cardiaques, sous formes de
25 signaux, à mesurer l'intervalle de temps entre deux
pulsations successives de manière à produire une infor-
mation représentative de l'intervalle entre pulsations,
et d'analyser ladite information pour calculer les
sources de battements cardiaques individuelles dans les
30 signaux de battements cardiaques d'origine.

De préférence, les signaux des battements cardiaques sont filtrés pour éliminer le bruit parasite.

5 Les signaux de battements cardiaques sont ensuite mis en forme et traités pour produire des signaux appropriés sous forme d'impulsions en vue de leur comptage et de leur distribution dans le temps.

Un autre objet de la présente invention est de proposer un dispositif pour la séparation de sources de battements cardiaques qui est caractérisé en ce qu'il
10 comprend des moyens pour détecter des signaux produits par des pulsations de battements cardiaques, des moyens pour amplifier lesdits signaux, des moyens pour compter lesdits signaux sous forme d'impulsions et enregistrer les intervalles de temps entre lesdits signaux, et un
15 microprocesseur pour analyser les intervalles de temps pour une durée correspondant à une pluralité d'intervalles de temps de façon à calculer le nombre de sources de battements cardiaques ayant produit lesdits signaux d'origine.

20 Les moyens de détection des signaux des pulsations cardiaques peuvent être constitués par un transducteur acoustique ou à sons, par exemple un microphone. On peut également utiliser des électrocardiographes ou des électrodes de potentiel de surfaces similaires, ou
25 encore les techniques interférométriques à laser.

De préférence, on filtre les signaux correspondant aux pulsations cardiaques de manière à éliminer le bruit parasite ou appelé encore de surface.

Les moyens de comptage peuvent être constitués
30 par un compteur binaire.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront mieux à la lecture de la description d'un mode de réalisation donné ci-dessous à titre indicatif mais non limitatif, ainsi que du dessin annexé sur lequel:

La figure 1 est une représentation synoptique du procédé de séparation de sources de battements cardiaques selon la présente invention.

5 La figure 2 est une représentation synoptique d'un mode de réalisation du dispositif de mise en oeuvre du procédé selon la présente invention.

La figure 3 est une représentation synoptique d'un autre mode de réalisation du dispositif selon la présente invention.

10 Le procédé de séparation des sources de battements cardiaques consiste, figure 1, à détecter les pulsations cardiaques sous forme de signaux au moyen d'un transducteur acoustique ou à sons 1. Le signal détecté par le transducteur 1 est un signal combiné 2 constitué, dans le
15 cas illustré, par deux signaux représentant les pulsations cardiaques distinctes 3 et 4, du bruit basse fréquence 5 et du bruit haute fréquence 6. Le signal combiné est ensuite appliqué à un circuit de traitement de signal 7 qui amplifie et filtre le signal de manière
20 à éliminer les bruits basse et haute fréquence 5 et 6, et produire un signal de sortie 8 qui contient seulement des signaux sous forme d'impulsions 3a et 4a représentant les pics des pulsations cardiaques 3 et 4.

25 Ces impulsions 3a et 4a sont ensuite introduites dans un circuit de comptage électronique 9 de manière à produire une information relative aux intervalles de temps entre impulsions, ladite information étant ensuite analysée par un microprocesseur 10 qui détermine par des méthodes statistiques les paramètres
30 relatifs au nombre de sources de pulsations cardiaques distinctes contenues dans le signal combiné d'origine 2. Les temps, entre chaque impulsion, sont ensuite additionnés sur une durée appropriée de façon que des temps répétitifs des périodes régulières apparaissent plus fréquemment que ceux des périodes irrégulières dues à l'asyn-
35 chronisme des diverses sources. Une distribution en fréquences peut alors être produite pour représenter le nombre de sources existantes.

La figure 2 illustre, sous forme synoptique un mode de réalisation du dispositif de mise en oeuvre du procédé de la figure 1.

Un signal combiné constitué par des battements cardiaques et du bruit non désiré est détecté par un microphone 11. Le signal est ensuite amplifié par un amplificateur 12 et introduit dans un filtre passe bande 13 qui élimine le bruit basse et haute fréquence non désiré, ne laissant que les composantes d'impulsions précises des battements cardiaques.

Ces composantes d'impulsions sont ensuite mises en forme et traitées pour produire des signaux d'entrée appropriés à un circuit 14 de temps/compteur de pics qui comprend un détecteur de pics 14a, un compteur binaire 14b et une horloge 14c. Chaque impulsion est détectée par le détecteur de pics 14a dont les signaux de sortie sont appliqués au compteur binaire 14b. Chaque impulsion qui arrive au compteur 14b fait que le comptage que l'horloge 14c depuis l'impulsion précédente est présenté comme signal de sortie sous la forme d'une impulsion de comptage de temps 15.

Ainsi, chaque impulsion qui arrive au compteur/minuteur 14 fait que le comptage jusque là, c'est-à-dire le temps depuis la dernière impulsion, est introduite dans un microprocesseur 16 et le minuteur est remis à zéro. Ainsi, une série d'impulsions de comptage de temps 15 est accumulée pour analyse par le microprocesseur 16.

Le microprocesseur 16 additionne ensuite ces temps sur une durée appropriée de façon que des temps répétitifs des périodes régulières se produisent plus fréquemment que ceux des périodes irrégulières dûs à un asynchronisme des diverses sources.

Les temps sommés, en dehors de la durée choisie appropriée sont écartés, et les temps restants sont accumulés dans une distribution en fréquences où les périodes régulières invariantes représentent une fréquence

d'apparition plus grande que les temps collectés au hasard.

La probabilité de toute période mesurée émanant de deux sources indépendantes est calculée et utilisée pour calculer la probabilité du nombre de sources distinctes dans le signal d'origine. Le nombre calculé de sources est ensuite affiché sur une diode électroluminescente 17 et les autres informations dérivées sont enregistrées sur un enregistreur 18.

En plus du calcul du nombre de sources distinctes de battements cardiaques, le dispositif peut effectuer d'autres analyses pour calculer les différents rythmes des battements cardiaques mesurés et enregistrer leur consistance.

Une application particulière de cette technique réside dans l'élevage des moutons au cours des périodes de gestation lorsque la connaissance du nombre des foetus que porte une brebis permet d'adapter l'alimentation et le traitement des brebis.

Le procédé et dispositif selon l'invention est simple pour répartir les brebis selon qu'elles portent un, deux ou trois foetus, ou plus, de manière à leur assurer une attention et une alimentation particulières et appropriées.

La fig. 3 représente, sous forme synoptique, un deuxième mode de réalisation du dispositif de mise en oeuvre du procédé de la fig. 1.

Dans ce mode de réalisation, le signal du battement cardiaque est détecté par une paire d'électrodes 20. Un détecteur d'impédance 21 et un indicateur de contact 22 fournissent l'indication que les électrodes 20 sont correctement en place pour la détection du signal. Le signal détecté est amplifié par un amplificateur 23, le bruit non désiré du signal étant éliminé au moyen d'un discriminateur 50 Hz 24 et un filtre passe-bas 25. Le signal de sortie du filtre 25 est ensuite amplifié par un autre amplificateur 26 qui délivre un signal d'entrée adéquat à un circuit 27 compteur-détecteur de pics. L'information

délivrée par le circuit compteur 27 est ensuite introduite dans un microprocesseur 28 qui l'analyse et qui affiche ensuite le nombre calculé de sources de battements cardiaques sur un organe d'affichage 29.

- 5 Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et représenté, elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art, suivant les applications envisagées, et sans qu'on s'écarte pour cela de l'esprit de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. - Procédé de séparation de sources de battements cardiaques, caractérisé en ce qu'il consiste à détecter sous forme de signaux les pulsations cardiaques, à mesurer l'intervalle de temps entre deux pulsations successives pour produire une information représentative de l'intervalle entre pulsation, et à analyser ladite information pour calculer le nombre de sources de battements cardiaques individuelles dans les signaux de battements cardiaques d'origine.
2. - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les signaux sont filtrés pour éliminer le bruit parasite.
3. - Procédé selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les signaux sont mis en forme de façon à produire des signaux en vue de permettre le comptage et la distribution dans le temps des impulsions.
4. - Dispositif de mise en oeuvre du procédé caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (11) pour détecter les pulsations des battements cardiaques sous forme de signaux, des moyens (12) pour amplifier lesdits signaux, des moyens de comptage (9) de signaux et d'enregistrement des intervalles de temps entre les impulsions des signaux, et un microprocesseur (10) pour analyser les intervalles de temps entre les impulsions sur une pluralité d'intervalles de temps d'impulsions de manière à calculer le nombre de sources de battements cardiaques individuelles ayant produit les signaux d'origine.
5. - Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens de détection des signaux sont constitués par un transducteur à sons (1).

6. - Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le transducteur (1) est un microphone.

5 7. - Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens de détection sont constitués par des électrodes de potentiel de surface (20).

10 8. - Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens de détection sont constitués par un interféromètre à laser.

9. - Dispositif selon l'une des revendications 4 à 8, caractérisé en ce que des moyens (7) sont prévus pour éliminer le bruit parasite des signaux.

15 10. - Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que les moyens pour éliminer le bruit parasite des signaux sont constitués par un filtre (7).

20 11. - Dispositif selon l'une des revendications 4 à 10, caractérisé en ce que les moyens de comptage sont constitués par un compteur binaire (14b).

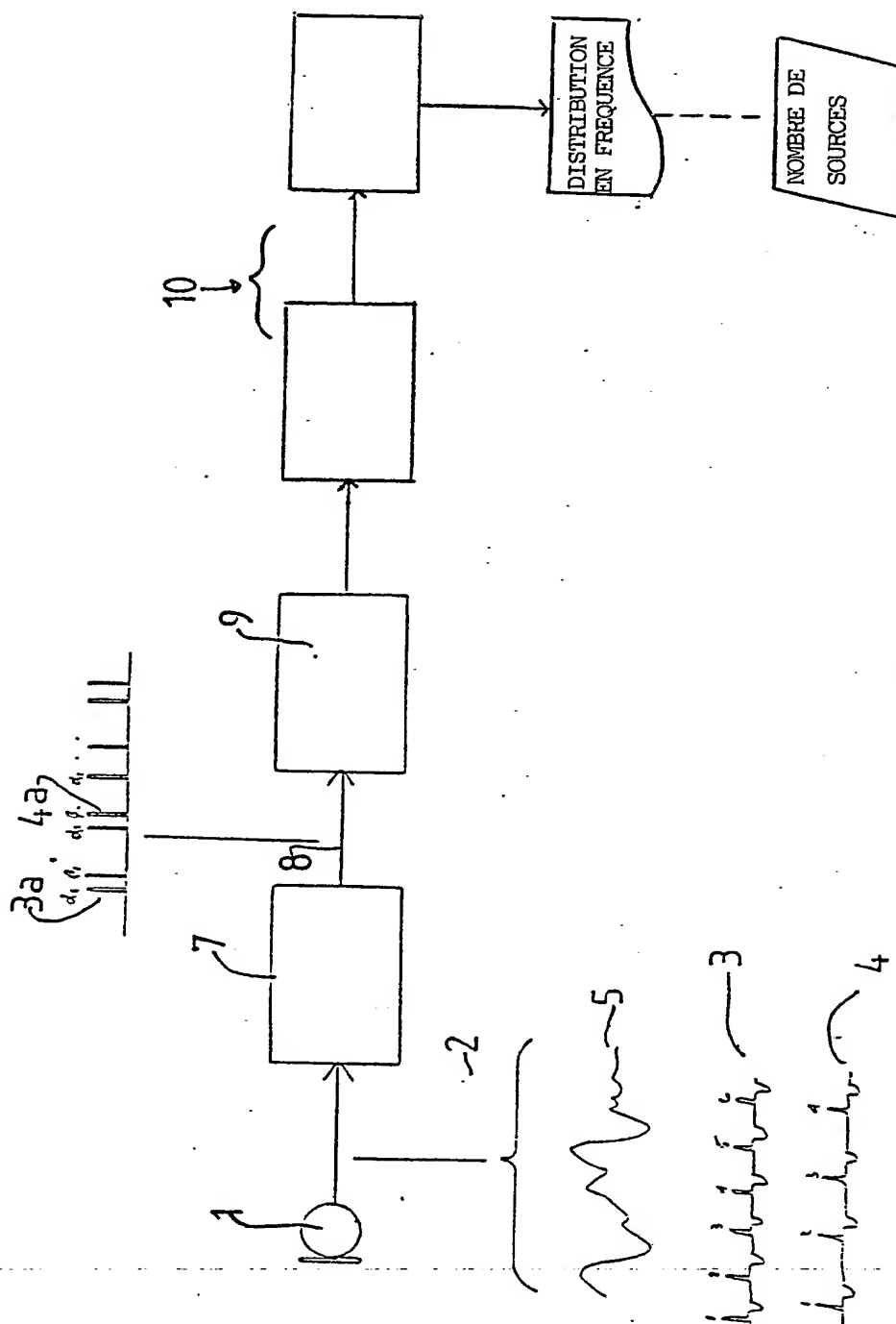


Fig 1

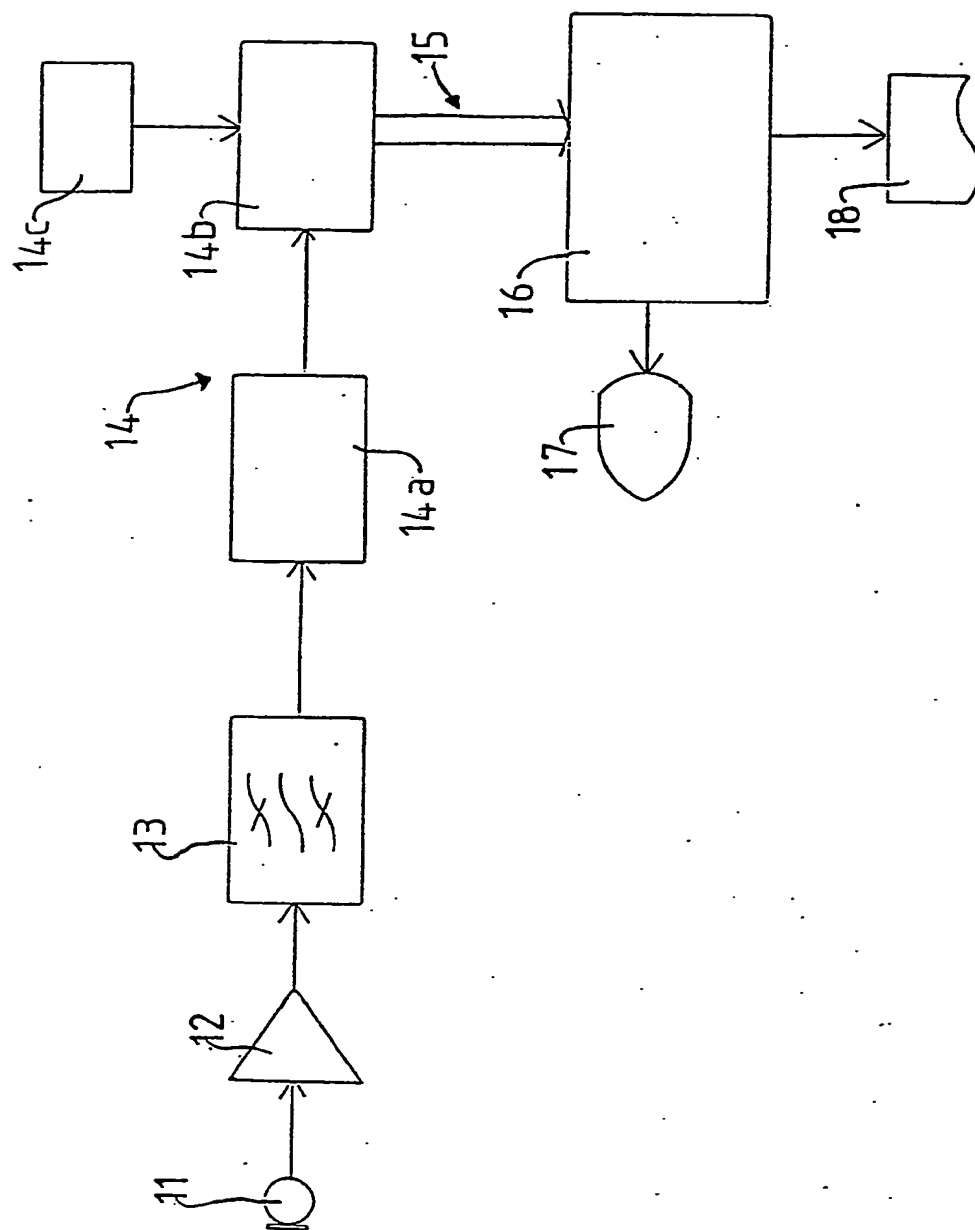


Fig 2

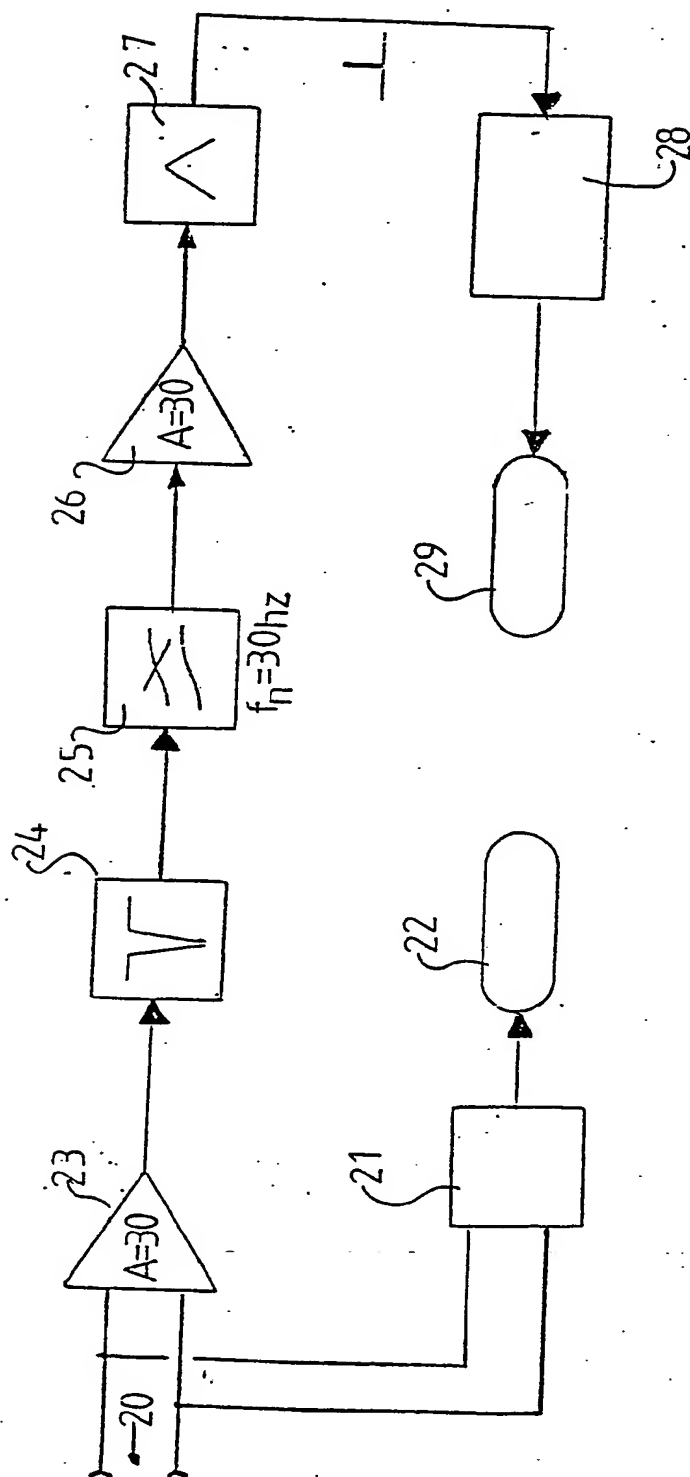


Fig 3